

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I.CZĘŚĆ OPISOWA

1. ZAMAWIAJĄCY.....	3
2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3. PRZEDMIOT INWESTYCJI.....	3
4. ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
5.OPIS TERENU INWESTYCJI.....	3
6. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKICH.....	3
7. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.....	4
7.1 PRZEBIEG TRASY.....	4
7.2 MATERIAŁ I UZBROJENIE.....	5
7.3. STUDZIENKI KANALIZACYJNE.....	5
7.4. WPUSTY DESZCZOWE.....	6
7.5. ZBIORNIK RETENCYJNY.....	6
7.6. WLOT I WYLOT ZE ZBIORNIKA.....	7
7.8. RÓW KIERUJĄCY.....	8
7.9. SCHODY SKARPOWE.....	8
7.10. OGRODZENIE PROJEKTOWANEGO ZBIORNIKA.....	8
7.11. UKŁAD PODCZYSZCZANIA WÓD OPADOWYCH.....	9
7.12. LIKWIDACJA ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA.....	10
8.TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT.....	10
8.1 ROBOTY ZIEMNE.....	10
8.2 ROBOTY MONTAŻOWE.....	11
9. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY.....	12
9.1. ANALIZA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH I WYBÓR SPOSOBU ODWODNIENIA.....	12
9.2. OPIS PROJEKTOWANEGO ODWODNIENIA.....	13
9.3. OBLICZENIA HYDRAULICZNE ODWODNIENIA.....	14
9.4. ODWODNIENIE - IGŁOFILTRY.....	14
9.5. CZAS PRACY URZĄDZEŃ ODWADNIAJĄCYCH.....	15
9.6. ODWODNIENIE LINIOWE (POMPOWANIE BEZPOŚREDNIE).....	15
9.7. ODWODNIENIE OBIEKTOWE.....	16
9.8. POMPOWANIE REZERWOWE.....	17
9.9. ODPROWADZENIE WODY.....	17
9.10. UWAGI DLA WYKONAWCY.....	17

## II.CZĘŚĆ ZAŁĄCZNIKOWA

Zał. nr 1 – Współrzędne geodezyjne

Zał. nr 2 – Studzienka kanalizacyjna – rysunek poglądowy

Zał. nr 3 – Tabela wymiarów dla studzienek kanalizacyjnych betonowych – kanalizacja deszczowa

Zał. nr 4 – Schemat separatora lamelowego 80/800

Zał. nr 5 – Schemat osadnika  $V=5m^3$

Zał. nr 6 – Studzienka kanalizacyjna D23 z murowaną kinetą

## III.CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr 0	Plan orientacyjny	skala 1:1000
Rys. nr 1-2	Plan sytuacyjny	skala 1:500
Rys. nr 3-6	Profil podłużny	skala 1:100/500
Rys. nr 7	Studnia przelewowa DP1	skala 1:25
Rys. nr 8	Studnia z regulatorem przepływu DR1	skala 1:25
Rys. nr 9	Przekroje przez zbiornik	skala 1:100/250
Rys. nr 10	Profil rowu kierującego	skala 1:100/500
Rys. nr 11	Profil rowu kierującego	skala 1:100/500
Rys. nr 12	Wylot WL1 – rys. tech.-konstr.	skala 1:50
Rys. nr 13	Wylot WL2 – rys. tech.-konstr.	skala 1:50
Rys. nr 14	Wlot WL3 – rys. tech.-konstr.	skala 1:50
Rys. nr 15	Umocnienie skarp zbiornika	skala 1:50
Rys. nr 16	Schody skarpowe – rys. tech.-konstr.	skala 1:25
Rys. nr 17	Brama wjazdowa do projektowanego zbiornika	skala 1:25
Rys. nr 18	Posadowienie układu podczyszczania	skala 1:50
Rys. nr 19	Studzienka D27 z zastawką	skala 1:25

## **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1. ZAMAWIAJĄCY**

Gmina Kołbaskowo, Kołbaskowo 106, 72-001 Kołbaskowo

### **2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA**

Opracowanie wykonano w oparciu o następujące materiały:

- a) Aktualny wtórnik podkładu geodezyjnego w skali 1:500
- b) Dokumentacja geotechniczna warunków posadowienia obiektów budowlanych
- c) Warunki techniczne na odprowadzenie wód deszczowych
- d) Wizja lokalna i inwentaryzacja w terenie

W zakres niniejszej dokumentacji wchodzi projekt budowlany - wykonawczy.

### **3. PRZEDMIOT INWESTYCJI**

Przedmiotem inwestycji jest budowa drogi gminnej w miejscowości Przeclaw wraz z budową kanalizacji deszczowej oraz zbiornika retencyjnego wraz z przebudową kolidujących z inwestycją sieci uzbrojenia terenu.

### **4. ZAKRES OPRACOWANIA**

Zakres niniejszego opracowania obejmuje projekt wykonawczy budowy kanalizacji deszczowej oraz zbiornika retencyjnego.

### **5. OPIS TERENU INWESTYCJI**

Przedmiotowa inwestycja znajduje się na terenach składowo – przemysłowych w północnej części miejscowości Przeclaw. Nawierzchnia terenu w większości pokryta jest płytami betonowymi gdzieśkolwiek pokrytymi warstwą asfaltu. Obszar objęty opracowaniem uzbrojony jest w sieć wodociągową i gazową, kanalizację deszczową i sanitarną oraz w sieć energetyczną i telekomunikacyjną.

### **6. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKICH**

W podłożu projektowanego kanału i zbiornika wód deszczowych na terenie drogi wewnętrznej na działkach nr 45 i 46/3 w Ustowie występują zwałowe gliny piaszczyste (saCl) i głębiej piaski gliniaste (clsiSa), często przykryte lub przewarstwione piaskami drobnymi (FSa), piaskami pylastymi (siSa) i piaskami ilastymi (clSa). Na gruntach rodzimych leży gleba lub nasypy o miąższości 0.3 – 1.0 m.

Warunki wodne nie są w pełni korzystne dla budowy projektowanego kanału, zbiornika oraz wodociągu. W otworach nr 1, 3 i 7 brak przejawów wody gruntowej lub infiltracyjnej, w otworze nr 6 występuje jedynie sączenie na głębokości 3.5 m p.p.t. (tj. na rzędnej 21.41 m n.p.m.); w otworze nr 4 woda o zwierciadle swobodnym na głębokości 1.8 m p.p.t. (tj. 20.12 m n.p.m.); natomiast w otworach nr 2 i 5 występuje woda o zwierciadle napiętym, nawierconym na głębokości 2.2 – 3.3 m p.p.t.; a stabilizującym się na głębokości 1.6 - 3.1 m p.p.t..

W okresach roztopów i długotrwałych, intensywnych opadów zwierciadło wody w otworach nr 2, 4 i 5, przesycającej wzajemnie izolowane warstwy piasków w otoczeniu gruntów spoistych,

może podnosić się maksymalnie o ok. 0.7 m w stosunku do stanu stwierdzonego w otworach, do głębokości ok. 0.9 – 2.4 m p.p.t. W okresach takich w otworach nr 1 – 3 i 5 – 7 na stropie glin piaszczystych i piasków gliniastych, na głębokości ok. 0.3 – 1.4 m p.p.t., mogą pojawiać się krótkotrwałe sączenia wody infiltracyjnej.

W rejonie otworów nr 1, 3, 6 i 7 warunki wodne są dobre, natomiast w rejonie otworów nr 2, 4 i 5 projektowany kanał i poziom dna zbiornika przypadają poniżej ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej.

Warunki gruntowe są dobre, ponieważ całość rodzimych gruntów w objętej badaniami strefie budują grunty nośne (piaski warstw I – II i grunty spoiste warstw IV – V), a nośność uplastycznionych glin piaszczystych warstwy III także jest wystarczająca dla rur i studni kanału, oraz dla elementów umocnień brzegów zbiornika.

Przeważająca część urobku z wykopów nie będzie nadawać się na zasyпки w podłożu nawierzchni drogowych, są to bowiem grunty spoiste, bardzo wysadzinowe, a także wrażliwe na rozmakanie i oddziaływanie mechaniczne.

Według kryteriów określonych w rozporządzeniu MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) projektowane elementy kanalizacji deszczowej oraz wodociągu są obiektem należącym do drugiej kategorii geotechnicznej, a stwierdzone w podłożu warunki gruntowe są proste.

Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z normą PN-EN 1997-2.

## **7. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA**

W ramach inwestycji projektuje się budowę grawitacyjnej sieci kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody opadowe z terenu objętego inwestycją do istniejącej sieci kanalizacyjnej deszczowej w miejscowości Przecław. W celu zabezpieczenia istniejącej kanalizacji przed zalaniem projektuje się zbiornik retencyjny bezpośrednio przed włączeniem projektowanego kanału do istniejącego układu kanalizacyjnego.

### **7.1 Przebieg trasy.**

W zakres opracowania wchodzi wykonanie kanałów o następujących średnicach:

Ø0,80m – o długości L=974,8m,

Ø0,60m – o długości L=36,0m,

Ø0,40m – o długości L=118,9m,

Ø0,30m – o długości L=134,9m,

Ø0,25m – o długości L=30,2m,

Ø0,20m – o długości L=203,1m,

Układ wysokościowy projektowanej kanalizacji o został dostosowany do niwelety istniejącego i projektowanego terenu oraz jest wynikiem rozwiązania skrzyżowań z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym.

Zagłębienie dna kanałów wynosi od 1,51 m do 4,79 m p.p.t.

Spadki wahają się od 2 ‰ do 10 ‰.

Trasę projektowanej kanalizacji przedstawiono na planie sytuacyjnym.

Przejścia pod siecią ciepłą zaprojektowano przeciskiem w stalowych rurach ochronnych. Dla kanałów o średnicy Ø0,80m dobrano stalową rurę przeciskową o średnicy 1016x14,2mm i łącznej długości L=9m oraz podpory ślizgowe z rolkami o wysokości 45mm wykonane z PEHD z zamkiem ze stali ocynkowanej. Rozstaw podpór co 1m oraz nie dalej niż 0,15m z obu końców rury ochronnej. Przestrzeń pomiędzy rurą ochronną a przewodową zamknąć manszetą uniwersalną.

## 7.2 Materiał i uzbrojenie

Kanalizacja deszczowa została zaprojektowana z następujących materiałów:

- Kolektor deszczowy o średnicy Ø0,80m – Ø0,60m zaprojektowano z rur z żywicy poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym (GRP) SN10000
- kanały Ø0,40m – Ø0,20m z rur PVC SN8 kl.S SDR 34 o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową o powierzchni zewnętrznej gładkiej, o jednorodnej strukturze ścianki rur i kształtek, o sztywności obwodowej nominalnej min. 8 kN/m<sup>2</sup>
- włączenia do projektowanego kolektora deszczowego Ø0,80 z rur GRP zaprojektowano za pomocą kształtek siodłowych do rur GRP
- włączenia do projektowanego kanału deszczowego Ø0,30 z rur PVC zaprojektowano za pomocą trójników PVC

## 7.3. Studzienki kanalizacyjne.

Na kanałach zaprojektowano studzienki rewizyjne z kręgów betonowych o średnicy 120cm, 150cm, 200cm oraz 250cm. Ogółem zaprojektowano 38 sztuk typowych studni betonowych z czego:

- 11 szt. studzienek o średnicy 120cm
- 20 szt. studzienek o średnicy 150cm
- 6 szt. studzienek o średnicy 200cm
- 1 szt. studzienek o średnicy 250cm

Studzienki kanalizacyjne betonowe składają się z wjazdu kanałowego typu ciężkiego z pokrywą z wypełnieniem betonowym oraz prefabrykowanych elementów,

- a) dennicy betonowej z kinetą wykonaną z betonu
- b) kręgów betonowych, płyty przejściowej
- c) płyty pokrywowej
- d) pierścieni dystansowych

połączonych ze sobą za pomocą odpowiednich uszczelki z gumy syntetycznej. Styki kręgów łączonych na uszczelkę gumową muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą szybkowiążącą wysokiej marki.

Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe wykonane muszą być z betonu B45, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego  $n_w \leq 4\%$ , mrozoodpornego.

W miejscach przejść rurami przez ściany betonowe studzienek należy zastosować przejścia szczelne, króćce dostudzienne, łączniki itp. wymagane przez producenta rur.

Zwieńczenie studni w pasie jezdni ulicy stanowić będą włazy żeliwne typu ciężkiego (D400) z pokrywą wypełnioną betonem. Głębokość osadzania pokrywy wjazdu w korpusie min. 50mm, pokrywa Ø680mm. Studzienkę oznaczoną na planie jako DP1 zaprojektowano jako studzienkę przelewową z przelewem bocznym. Krawędź przelewu na rzędnej 18,38. Studnię wykonać według rys. Nr 7. Studzienkę oznaczoną na planie jako D27 zaprojektowano jako studzienkę z zastawką. Studnię wykonać według rys. Nr 19.

W studzienie oznaczonej na planie jako DR1 zaprojektowano pływakowy regulator przepływu pozwalający na wypływ ze zbiornika na poziomie  $q=150$  l/s. Studnię wykonać według rys. Nr 8. Istniejące studzienki kanalizacyjne przewidziane do dalszej eksploatacji oznaczone na planie jako D31; D38; D39; Di1 oraz Di2 należy poddać ocenie stanu technicznego. W razie potrzeby dokonać renowacji, tj. uzupełnić ewentualne ubytki, uszczelnić, wymienić stopnie złączowe na nowe, wymienić wjazd wraz z podbudową na nowy.

#### 7.4. Wpusty deszczowe.

W celu odwodnienia nawierzchni jezdni, zaprojektowano wpusty uliczne w ilości 51 sztuk podłączone do studzienek kanalizacyjnych usytuowanych na projektowanych kanałach deszczowych lub włączone bezpośrednio do kanału poprzez kształtki siodłowe. Miejsce lokalizacji oraz rzędne projektowanych wpustów deszczowych są zgodne z częścią drogową projektu. Wpusty deszczowe zaprojektowano z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej  $d = 45$  cm z częścią osadnikową z odejściem Ø 200 mm produkowanych wg normy DIN 4052. Zwieńczenie wpustu stanowi wpust uliczny kołnierzykowy klasy D400 o wymiarach 620x420mm mocowany luźno i na zawiasie. Głębokość osadzenia kratki wpustu w korpusie min. 50mm.

#### 7.5. Zbiornik retencyjny.

Zaprojektowano budowę ziemnego otwartego zbiornika retencyjnego.

Parametry projektowanego zbiornika retencyjnego:

- powierzchnia całkowita	1 581 m <sup>2</sup>
- powierzchnia dna zbiornika	943 m <sup>2</sup>
- nachylenie skarp	1:1,5
- objętość czynna zbiornika obliczeniowa	2380 m <sup>3</sup>
- rzędna korony zbiornika	19,90-20,40m n.p.m.
- rzędna dna zbiornika	17,70m n.p.m.
- rzędna wylotu ze zbiornika	17,37m n.p.m.
- max poziom zwierciadła wody w zbiorniku	19,70m n.p.m.
- głębokość czynna zbiornika	2,0 m

Skarpy zbiornika należy wzmocnić geomatą zbrojoną siatką stalową o podwójnym splocie drutów, wypełnioną dogęszczoną ziemią urodzajną i obsianą mieszanką traw, przyszpilowaną do podłoża szpilkami stalowymi  $\varnothing 10\text{mm}$ . Teren przyległy do korony skarp pasem o szerokości średnio 1,0-5,0m obsiać mieszanką traw na 5-10cm warstwie ziemi urodzajnej.

W celu zabezpieczenia zachodniej części skarp zbiornika przed erozją powierzchniową należy skarpę na długości  $L=20,0\text{m}$  oraz w pobliżu wlotu WL2, WL3 zabezpieczyć za pomocą materacy gabionowych plecionych o wymiarach  $300 \times 200 \times 17\text{cm}$  ułożonych na geowłókninie  $25\text{kN/m}$ . Materace gabionowe należy przyszpilować do podłoża szpilkami stalowymi  $\Phi 16\text{mm}$ , długości  $L=1,0\text{m}$  o rostawie  $1 \times 1\text{m}$ .

Dno zbiornika należy wyprofilować ze spadkiem  $i=3,0\%$  w kierunku części osadnikowej.

Szczegóły umocnienia skarp zbiornika pokazano na rysunku technologicznym.

Zbiornik można oddać do eksploatacji dopiero po pierwszym koszeniu trawy.

Odpływ wód zgromadzonych w zbiorniku do projektowanej kanalizacji deszczowej zaprojektowano poprzez kanał deszczowy  $\varnothing 0,40\text{m}$ . Za wylotem ze zbiornika w studziencie kanalizacyjnej DR1 zaprojektowano pływakowy regulator przepływu pozwalający na wypływ ze zbiornika na poziomie  $q=150\text{ l/s}$ .

## **7.6. Wlot i wylot ze zbiornika.**

Wlot WL2, WL3 oraz wylot WL1 projektuje się wykonać jako rury zlicowane ze skarpą. Zaprojektowano umocnienie skarpy w obrębie wlotów/wylotów w postaci zabruku kamieniem polnym o średnicy zastępczej  $\varnothing 8\text{-}12\text{cm}$  układanym na podbudowie betonowej grubości  $10\text{cm}$ . Konstrukcję przyczółków na wlocie WL2 oraz wylocie WL1 należy posadzić na fundamencie o wymiarach  $30 \times 60 \times 15\text{cm}$ , natomiast wlot WL3 na fundamencie o wymiarach  $30 \times 100 \times 15\text{cm}$ . Krawędzie obrukowania należy zabezpieczyć obrzeżem chodnikowym  $8 \times 25 \times 100\text{cm}$  zgodnie z rysunkiem technologicznym.

Parametry projektowanych wlotów/wylotów:

Wylot ze zbiornika - WL1

- średnica rury –  $\varnothing 0,40\text{m}$
- rzędna dna rury -  $17,37\text{m npm}$

Wlot do zbiornika - WL2

- średnica rury –  $\varnothing 0,40\text{m}$
- rzędna dna rury -  $17,44\text{m npm}$

Wlot do zbiornika - WL3

- średnica rury –  $\varnothing 0,80\text{m}$
- rzędna dna rury –  $17,70\text{m npm}$

Umocnienie dna zbiornika o wymiarach  $300 \times 300\text{cm}$  w obrębie wlotu WL3 zaprojektowano w postaci płyt wielootworowych  $100 \times 75 \times 12,5\text{cm}$  układanych na geotkaninie  $40\text{kN}$ . Krawędzie płyt wielootworowych w dnie zbiornika należy zabezpieczyć palisadą z kołków  $\Phi 4\text{-}6\text{cm}$  długości

1,00-1,10m zgodnie z rysunkiem technologicznym.

Szczegóły projektowanych rozwiązań przedstawiono na rysunkach technologicznych.

UWAGA: Wyloty oraz wlot należy zlicować ze skarpą.

### **7.8. Rów kierujący.**

W dnie zbiornika zaprojektowano rów kierujący o głębokości około 26-33cm oraz szerokości w dnie 0,60m. Umocnienie rowu kierującego należy wykonać z płyt ażurowych o wymiarach 60x40x10cm. Płyty ażurowe należy wykonać w dnie, na skarpie i po terenie przyległym do skarpy (40cm) na odcinku WL1-WL2 o długości 63,7m. Płyty układać na podsypce cementowo-piaskowej 1:3 grubości 10cm. Dno rowu należy wyprofilować ze spadkiem  $i=1,0\text{‰}$  w kierunku części wylotu WL1.

### **7.9. Schody skarpowe.**

Na skarpie zbiornika zaprojektowano schody z prefabrykowanych obrzeży chodnikowych o wymiarach 100x30x8cm i pochyleniu 1:1,5 wpasowane w skarpę zbiornika o nachyleniu 1:1,5, obramowane obrzeżami wkopanymi prostopadle do płaszczyzny skarpy.

Stopnie będą miały wysokość 20 cm (podstopnica), a szerokość 30 cm (stopnica) i układane będą na podsypce cementowo-piaskowej grubości 10-12cm, posadowionej na wylewce z chudego betonu C12/15 oraz warstwie odsączającej z piasku grubości 15cm.

### **7.10. Ogrodzenie projektowanego zbiornika.**

Zaprojektowano ogrodzenie panelowe wokół projektowanego zbiornika retencyjnego.

Opis elementów ogrodzenia:

- Fundamenty pod słupki ogrodzeniowe należy wykonać z betonu kl. C12/15 o wym. 270x270x450mm. Do montażu słupków należy zastosować prefabrykowane stopy nośne
- Przyjęto słupki z profili stalowych zamkniętych o przekroju prostokątnym 60x40mm i grubości ścianki 2,0mm. Wysokość słupków: 2030 mm powyżej poziomu terenu. Słupki zagłębione w fundamencie 450mm. Ilość słupków ( bez słupków bramy wjazdowej) 84 szt.
- Panel ogrodzeniowy wykonany z prętów pionowych i poziomych o średnicy  $\varnothing 5$  mm o wymiarze oczka 50x200 mm, szerokość panela 2500 mm, wysokość 2000mm. System montażu do słupka za pomocą obejmy z płaskownika 60x40mm (6 szt. na jeden panel).
- Zaprojektowano dwuskrzydłową bramę wjazdową o szerokość 4200mm złożoną z:
  - ramy z profili stalowych zamkniętych o przekroju kwadratowym 50x50mm i grubości 2,0mm.
  - słupków stalowych o przekroju kwadratowym 100x100 i grubości 3mm.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Panele ogrodzeniowe, słupki oraz elementy bramy są ocynkowane ogniowo (wewnątrz i z



zewnątrz) .

Na budowie po ostatecznym zmontowaniu elementów, należy wykonać ewentualne uzupełnienie ubytków powłok ochronnych, powstałych w trakcie transportu składowania i montażu, przez pomalowanie farbą naprawczą.

#### Długość ogrodzenia

Długość ogrodzenia (bez bramy) wynosi  $L=208,7\text{m}$ .

Lokalizacja projektowanego ogrodzenia przedstawiona na planie sytuacyjnym.

### **7.11. Układ podczyszczania wód opadowych.**

Zaprojektowano układ podczyszczania wód opadowych złożony z osadnika części stałych oraz separatora substancji ropopochodnych przed wylotem do zbiornika.

Przed osadnikiem przewidziano rozdział dopływających wód w studziencie przelewowej, umożliwiającej bezpośredni dopływ na urządzenia podczyszczające całej ilości wód deszczowych jaka spływać będzie z terenu zlewni przy deszczu o natężeniu mniejszym i równym  $15\text{dm}^3/\text{sha}$ . Pozostała ich ilość przy deszczach o większym natężeniu odpływać będzie do wylotu poprzez zaprojektowany przelew.

W oparciu o koncepcję hydrologiczną i obliczenia hydrauliczne kanalizacji deszczowej ustalono:

- powierzchnia zlewni wynosi –  $F_c = 43,9\text{ha}$
- uśredniony współczynnik spływu -  $\psi = 0,23$
- powierzchnia zlewni zredukowanej -  $F_z = 10,1\text{ ha}$
- współczynnik opóźnienia  $\phi = 0,53$ .

Przyjmując, że natężenie deszczu obliczeniowego wynosi  $q_k = 15\text{ dm}^3/\text{s ha}$ , przepływ nominalny wyniesie:

$$q_s = q_k \times F \times \phi \times \psi \text{ [ dm}^3/\text{s ]}$$

$$q_s = 15 \times 43,9 \times 0,53 \times 0,23 = \mathbf{80,3\text{ dm}^3/\text{s}}.$$

Dla powyższych parametrów zaprojektowano wysokosprawny lamelowy separator wód deszczowych o przepustowości nominalnej  $NS = 80/800\text{ l/s}$ .

Przed separatorem zaprojektowano osadnik zawieszin mineralnych o pojemności wynikającej z zależności:

$$V = (100 \times q_s) / f_d$$

gdzie  $f_d$  – współczynnik gęstości,  $f_d=1$

$$V = 100 \times 80 / 1 = 8\text{m}^3.$$

Dla powyższych parametrów zaprojektowano studnię osadnikową o średnicy wewnętrznej  $2,0\text{m}$  i pojemności części osadowej  $V=5\text{m}^3$ .

Parametry technologiczne separatora:

przepływ nominalny/maksymalny -  $80/800\text{ dm}^3/\text{s}$ ,

przewody wlotowy i wylotowy	-	PCV, Dn 400 mm
średnica wewnętrzna separatora	-	2000 mm,
pojemność części osadowej	-	1010 litrów,
pojemność części separacyjnej separatora	-	1970 litrów.

### 7.12. Likwidacja istniejącego uzbrojenia.

W ramach inwestycji przewidziano do likwidacji następujące odcinki kanalizacji deszczowej:

A) do całkowitej likwidacji (usunięcie z gruntu) przewidziano kanalizację deszczową o następujących średnicach i długościach:

- kanały Ø0,20m o zagłębieniu dna do 1,5m – L = ok. 12,8m	PVC
- kanały Ø0,20m o zagłębieniu dna do 2,0m – L = ok. 10,9m	PVC
- kanały Ø1,0m o zagłębieniu dna do 2,0m – L = ok. 1,2m	BETON

(zasypkę wykopów po usunięciu powyższych kanałów wykonać piaskiem zasypowym)

B) zamulenie specjalistyczną mieszanką do zamulania rurociągów:

- kanały Ø0,20m o zagłębieniu dna do 1,5m – L = ok. 67,2m	PVC
- kanały Ø0,20m o zagłębieniu dna do 2,0m – L = ok. 164,9m	PVC
- kanały Ø0,40m o zagłębieniu dna do 2,0m – L = ok. 5,2m	PVC
- kanały Ø1,0m o zagłębieniu dna do 2,0m – L = ok. 9,6m	BETON

C) po usunięciu z gruntu powyższych kanałów przewidziano do zaślepienia pozostałe w gruncie kanały. Ilość zaślepek:

- 26 zaślepek Ø0,20m	PVC
- 2 zaślepki Ø0,40m	PVC
- pozostały w gruncie kanał Ø1,0m należy zabetonować.	

## 8. TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT

Całość robót należy prowadzić tak aby spełnić wymagania zawarte w normie PN-B-10725.1997 „Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

### 8.1 Roboty ziemne

Na całej długości projektowanego uzbrojenia przewiduje się wykonanie wykopów częściowo ręcznie i częściowo mechanicznie. Roboty ziemne powinny być prowadzone mechanicznie w miejscach, gdzie istnieją ku temu dogodne warunki, a więc nie występuje uzbrojenie podziemne. Wykopy ręczne wykonać należy na odcinkach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego i do drzew z zachowaniem szczególnej ostrożności. Będą to wykopy o ścianach pionowych umocnionych.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby wykonać podwieszenie w sposób zapewniający ich ciągłą eksploatację i bezpieczeństwo pracujących w wykopie ludzi.

W przypadku napotkania niezainwentaryzowanych przewodów podziemnych należy ten fakt

zgłosić odpowiednim użytkownikom przewodu.

Z właścicielem kolidujących przewodów należy każdorazowo uzgodnić ich obejście lub przełożenie.

Z uwagi na warunki gruntowe zaprojektowano posadowienie kanału na warstwie podsypki z piasku średniego o grubości po zagęszczeniu  $h=15\text{cm}$  zagęszczonej do stopnia zagęszczenia  $ID>40\%$ , na warstwie podsypki z piasku średniego o grubości po zagęszczeniu  $h=20\text{cm}$  zagęszczonej do stopnia zagęszczenia  $ID>40\%$ , na warstwie podsypki z piasku średniego o grubości po zagęszczeniu  $h=25\text{cm}$  zagęszczonej do stopnia zagęszczenia  $ID>40\%$ , oraz na gruncie rodzimym po dogęszczeniu do stopnia zagęszczenia  $id>40\%$ . Sposób posadowienia konkretnych odcinków zaznaczony na profilu podłużnym kanalizacji deszczowej. Posadowienie układu podczyszczania wykonać wg. rysunku nr 18.

Zasypkę rurociągów prowadzić należy etapami:

**I.** Wykonanie warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu z piasku średnioziarnistego lub grubego dobrze uziarnionego wg PN-86/B-02480 "Grunty budowlane".

Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności. Warstwa ta powinna być ubita po obu stronach przewodu. Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu należy wykonać warstwami. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 15cm.

Po próbie szczelności wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń kanału.

**II.** W pasie drogowym zasypkę wykopów powyżej warstwy ochronnej przewodów wykonać warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy zasypowej do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$  zgodnie z normą PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe - Roboty ziemne – Wymagania i badania.". Zasypkę wykonać piaskiem zasypowym. Do zasyпки jako piasek zasypowy można wykorzystać grunt rodzimy po doziarnieniu oraz po usunięciu frakcji organicznych, spoistych i gruzu.

Poza pasem drogowym zasypkę wykopu wykonywać gruntem rodzimym po usunięciu frakcji spoistych i organicznych, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy zasypowej do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$ .

Zagęszczanie zasyпки wykonać należy pod nadzorem geologa potwierdzającego uzyskanie przez każdą warstwę wymaganego stopnia zagęszczenia.

Całość robót ziemnych prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050:1999 "Geotechnika - Roboty ziemne – Wymagania ogólne" i normą PN-B-10736:1999 "Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania" oraz z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów dostarczoną przez producentów rur.

## **8.2 Roboty montażowe**

Kanalizację układać należy w suchych i zabezpieczonych wykopach. Do budowy kanalizacji stosować rury z materiału podanego w opisie.

Podczas transportu rur, ich montażu, przygotowania podłoża, dokonywania prób i zasypki należy spełniać wymogi instrukcji montażowej układania w gruncie rurociągów dostarczonych przez producentów rur.

Kanalizację zaleca się wykonywać w miarę szybko, aby nie dopuścić do uplastycznienia się podłoża, a tym samym do pogorszenia jego parametrów wytrzymałościowych.

#### **Uwagi dla wykonawcy:**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zgłosić poszczególnym użytkownikom uzbrojenia podziemnego o terminie prowadzenia robót i potrzebie zabezpieczenia nadzoru z ich strony na czas wykonywania robót. Celem dokładnego zlokalizowania przewodów istniejących podziemnych należy wykonać ręcznie próbne przekopy przed przystąpieniem do robót. Wszelkie uszkodzenia przewodów obcych należy niezwłocznie zgłosić właściwemu użytkownikowi.

### **9. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY.**

#### **9.1. Analiza warunków gruntowo-wodnych i wybór sposobu odwodnienia.**

Szczegółowa analiza warunków lokalnych takich jak:

miąższość warstwy wodonośnej w stosunku do dna wykopu

usytuowanie wykopu w stosunku do istniejącej zabudowy i istniejącego uzbrojenia podziemnego

głębokość posadowienia kanałów wykazała, że konieczne będzie zastosowanie odwodnienia wgłębnego przy pomocy instalacji igłofiltrowej natomiast na odcinkach występowania sączeń zastosowanie odwodnienia powierzchniowego (pompowanie z dna wykopu pompą zatapialną).

Dla celów odwodnień przyjęto następujące wartości współczynnika filtracji:

- |   |             |
|---|-------------|
| - dla piasku drobnego na pograniczu średniego (Fsa/MSa) | k = 9.0 m/d |
| - dla piasku drobnego (FSa)                             | k = 5.0 m/d |
| - dla piasku pylastego (siSa)                           | k = 0.5 m/d |
| - dla piasku ilastego (clSa)                            | k = 0,2 m/d |

Warunki gruntowo-wodne tras projektowanego uzbrojenia zostały szczegółowo opisane w dokumentacji geotechnicznej.

Igłofiltry instaluje się (posadowia) w gruncie metodą wplukiwania za pomocą rur wplukujących połączonych z pompą do wplukiwania lub hydrantem. Komplet instalacji igłofiltrowej IgE81 zawiera dwa rodzaje rur wplukujących (obsadowych):

- małej średnicy D 51 mm,
- dużej średnicy D 133 mm.

o zróżnicowanych długościach dla ułatwienia wplukiwania na różne głębokości.

Rura wplukująca 51 służy do instalowania igłofiltrów w gruntach nie wymagających obsypki filtracyjnej, zaś rura wplukująca Ø133mm służy do instalowania igłofiltrów w przypadkach konieczności stosowania obsypki filtracyjnej. Szczegóły obsługi instalacji IgE81, opis budowy

i działania zgodnie z wytycznymi producentów.

Obsypkę filtracyjną należy wykonać:

- w gruntach przewarstwionych (posiadających warstwy nieprzepuszczalne) na taką wysokość, aby obsypka połączyła wszystkie warstwy odwadnianego gruntu, najczęściej jednak na całej wysokości wpłukania igłofiltru,
- w gruntach jednorodnych, pylastych na wysokość 0,5 m nad górną krawędź filtru (praktycznie 2 wiadra obsypki).

Obsypkę filtracyjną należy wykonać z piasku 0,5–2mm bez zawartości frakcji ilastych (dla pasków pylastych–grunt rodzimy) zachowując warunek według którego wielkość ziarn obsypki powinna być od 5 do 10ciu razy większa od średniej grubości ziarn gruntu (współczynnik strukturalny  $S=5-10$ ).

Odwodnienie będzie prowadzone etapami w zależności od uzyskiwanego efektu.

## **9.2. Opis projektowanego odwodnienia.**

Z uwagi na występowanie wody gruntowej w poziomie posadowienia rurociągów oraz na przyjęty sposób odwodnienia, wykopy powinny być wykonane o ścianach pionowych.

Powyższe uwarunkowania wymagają przyjęcia technologii robót polegającej na wykonywaniu krótkich odcinków kanałów w wykopach otwartych umocnionych i ich sukcesywnym zasypywaniu. Długości odcinka obliczeniowego przyjęto 20,0m, a liczbę zestawów jaką będzie dysponował wykonawca przyjęto 2 zestawy.

Odwodnienie obiektowe studni przelewowej DP1, osadnika OS1, separatora SP1 oraz studni z zastawką kanałową D27 będzie wykonywane we wspólnym wykopie zabezpieczonym stalowymi ściankami szczelnymi GU 16N (wymiar wykopu: 4,2x12,7m). Ściankę szczelną należy zabijać po obwodzie wykopu przy warunku aby górny poziom brusek był minimum 45cm nad poziomem terenu.

Na odcinkach podlegających odwodnieniu liniowemu projektuje się wykonanie wykopu o ścianach pionowych, przy którym zostaną zabite igłofiltru oraz montaż rurociągów ssących.

Projektuje się zastosowanie rurociągów aluminiowych na połączenia szybkozłączne (będące na wyposażeniu zestawu IgE – 81) Ø133mm. Dobór pomp i wymiarowanie rurociągów zaleca się przeprowadzać na przepływy zwiększone w stosunku do obliczeniowych o ok. 50%.

Prędkości przepływów w rurociągach nie powinny przekraczać:

- w rurociągach ssawnych – 1,0m/s
- w rurociągach tłocznych – 2,0m/s

W celu zabezpieczenia nieprzerwanej pracy pomp i urządzeń odwadniających wskazane jest zapewnienie zaopatrzenie w energię elektryczną z dwóch źródeł zasilania. Podstawowa rezerwa sprzętu i instalacji powinna wynosić 40 – 60%, natomiast rezerwa w postaci dodatkowych agregatów pompowych powinna wynosić około 30%. Wszelkie istotne zmiany w projekcie odwodnienia powinny być wprowadzane w uzgodnieniu z projektantem w ramach

nadzoru autorskiego.

### 9.3. Obliczenia hydrauliczne odwodnienia.

Dopływ wody do wykopu (wykop lądowy, dla odcinka 20m):

$$Q = \frac{1.36 \times k \times S_o \times (2H_o - S_o)}{\lg R/r_o} \quad (\text{m}^3/\text{d})$$

gdzie:

Q - dopływ do wykopu

k - średni współczynnik filtracji

S<sub>o</sub> - wymagane obniżenie zwierciadła wody gruntowej

H<sub>o</sub> - miąższość strefy czynnej

R - promień depresji

r<sub>o</sub> - promień "wielkiej" studni

### 9.4. Odwodnienie - igłofiltry.

Przyjęto igłofiltry obustronnie zapuszczane o rozstawie co 0,5 oraz 1,0m.

Odcinki objęte odwodnieniem igłofiltrami zamieszczono w poniższej tabeli:

L.p.	Numer odcinka	Rodzaj odwodnienia	Długość odcinka [L] ilość igłofiltrów [n]	Dopływ do wykopu na odcinku 20m [Q]	Czas pompowania*
<b>KANALIZACJA DESZCZOWA</b>					
1.	D9 – D12*	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa w obsypce filtracyjnej o rozstawie co 1,0m	L=148,0m n=296szt	11 m <sup>3</sup> /d	533mg
2.	D6 – D9*	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa o rozstawie co 1,0m	L=113,0m n=226szt	58 m <sup>3</sup> /d	720mg
3.	D3 – D6	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa o rozstawie co 0,5m	L=166m n=664szt	106 m <sup>3</sup> /d	2390mg
4.	DP1 – D3	Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa o rozstawie co 1,0m	L=98,3m n=197szt	31 m <sup>3</sup> /d	480mg
5.	D25 – D27	Instalacja igłofiltrowa	L=56m	34 m <sup>3</sup> /d	432mg

		1-piętrowa w obsypce filtracyjnej o rozstawie co 1,0m	n=112szt		
6.	D8 – D31 D8 – D30	II instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa o rozstawie co 1,0m	L=19,4m n=20sz L=12,7m n=13szt	58 m <sup>3</sup> /d	120mg 120mg

\*uwzględniono prędkość obniżania i podnoszenia lustra wody

Głębokość zabicia instalacji igłofiltrowej do 4m.

Całkowita ilość igłofiltrów wynosi **1528 szt.**

Poszczególne odcinki przewidziane do odwodnienia pokazano na profilach podłużnych.

#### **9.5. Czas pracy urządzeń odwadniających.**

##### **Igłofiltry**

Prędkość obniżania i podnoszenia lustra wody w piaskach drobnych wynosi 0,20-0,30 m/d, a w piaskach średnich 0,50-0,90 m/d. Po wykonaniu danego odcinka należy przystąpić do odwodnienia końcowego, które powinno trwać połowę czasu odwodnienia początkowego.

$$T_c = (T_1 + T + T_2) \times 24$$

$T_c$  – czas potrzebny na wykonanie kanalizacji

$T_1$  – czas odwodnienia początkowego

$T_2$  – czas odwodnienia końcowego\*

\*-pod pojęciem odwodnienia końcowego należy rozumieć sukcesywny demontaż igłofiltrów po zakończeniu prac związanych z zasypaniem wykopu.

**Całkowity czas pompowania wynosi 4795mg.**

#### **9.6. Odwodnienie liniowe (pompowanie bezpośrednie).**

W miejscach występowania sączeń przyjęto pompowanie bezpośrednie z dna wykopów pompą zatapialną zlokalizowaną w tymczasowych studzienkach zbiorczych Ø0,80m rozmieszczonych co 20,0m. Czas pracy pompowania bezpośredniego przyjęto wstępnie w ilości 10 m-g na dzień roboczy.

L.p.	Numer odcinka	Rodzaj odwodnienia	Długość odcinka [L] ilość igłofiltrów [n]	Czas pompowani
<b>KANALIZACJA DESZCZOWA</b>				
1.	K19 – D22a	Pompowanie bezpośrednie z dna wykopu	L=116,6m	58mg
2.	D22 - D22b	Pompowanie bezpośrednie z dna wykopu	L=23,0m	12mg

Całkowity czas pompowania dla rurociągu tłoczego wynosi **70 mg**

Ilość tymczasowych studzienek zbiorczych **8 szt.**

Pod wartością 2 sztuk należy rozumieć ilość przestawień studzienek zbiorczych. Ilość tymczasowych studzienek zbiorczych wynikać będzie z technologii prowadzenia prac przez wykonawcę.

### 9.7. Odwodnienie obiektowe.

Przyjęto igłofiltry zapuszczane do 4,0m oraz 6,0m i zależnie od lokalnie występujących warunków gruntowo-wodnych o rozstawie co 0,5m oraz 1,0m.

Obiekt

- Studnia przelewowa DP1, Osadnik OS1, Separator SP1 oraz studnia z zastawką kanałową D27, wykop o wymiarach:

$$L = 2 \times 12,9\text{m} + 2 \times 4,1\text{m} = 34,0\text{ m},$$

Rozstaw obliczeniowy

(instalacja 1-piętrowa w obsypce filtracyjnej po obwodzie o rozstawie co 0,5m w układzie liniowym, **n=68 szt.**

Głębokość zabicia instalacji igłofiltrowej do 4m.)

Dopływ do wykopu

- $Q = 20\text{ m}^3/\text{d}$

$$(T_1 + T_2) \times 24 = (12 + 2 + 1) \times 24 = \mathbf{360\text{ mg}},$$

Łączny czas pracy instalacji igłofiltrowej wynosi: 2 zestawy x 360mg = **720 mg**

gdzie:

$T_1$  – czas odwodnienia początkowego [doby]

$T_2$  – czas odwodnienia końcowego [doby]

$T$  – czas potrzeby na wykonanie kanalizacji na danym odcinku [doby]

\*uwzględniono prędkość obniżania i podnoszenia lustra wody

**Całkowita ilość igłofiltrów wynosi 68 szt.**



**Całkowity czas pompowania wynosi 720mg.**

**UWAGA:** Projektant przewiduje, że wykonawca rozpocznie odwodnienie igłofiltrami o rozstawie igieł większym niż projektowany (obliczeniowy) zagęszczanym stopniowo do uzyskania efektu odwodnienia.

#### **9.7.1. Opis projektowanego odwodnienia obiektowego.**

Przyjmuje się następujące etapy prowadzenia prac oraz rodzaje odwodnienia:

##### **Studnia przelewowa DP1, Separator SP1, osadnik OS1, studnia D27**

1. Zabicie ścian szczelnych (obudowy wykopu) ze stalowych grodzic o długości  $l=6,5m$ .
2. Wykonanie wykopu pod wodą do poziomu 16,03m.
3. Zapuszczenie instalacji igłofiltrowej po zewnętrznej stronie ścianek szczelnych w warstwę piasku ilastego i obniżenie zwierciadła wody o min. 3,0m (do rzędnej min 15,81m npm). Głębokość zabicia instalacji igłofiltrowej do 6,0m.
4. Wylanie warstwy wyrównawczej gr. 10cm z betonu C16/20.
5. Wstawienie do wykopu osadnika i separatora i wypełnienie ich wodą.
6. Zasypanie wykopu etapami warstwami po ok. 0,20m z zagęszczeniem do wskaźnika zagęszczenia  $id>0,4$  do poziomu posadowienia studni D27 oraz studni przelewowej DP1.
7. Wstawienie do wykopu studni D27 oraz studni przelewowej DP1.
8. Zasypanie wykopu etapami warstwami po ok. 0,20m z zagęszczeniem do wskaźnika zagęszczenia  $id>0,4$ .
9. Wyciągnięcie ścianek szczelnych.

#### **9.8. Pompowanie rezerwowe.**

Pompowanie rezerwowe należy przyjąć w wysokości 33% czasu pompowania.

Igłofiltry –  $4795 \times 33\% = 1582 \text{ mg}$

Pompowanie bezpośrednie z dna wykopu –  $70 \times 33\% = 23 \text{ mg}$

Odwodnienie obiektowe (igłofiltry) –  $720 \times 33\% = 238 \text{ mg}$

#### **9.9. Odprowadzenie wody.**

W celu wykonania odwodnienia obiektowego: studni przelewowej DP1, separatora SP1, osadnika OS1 oraz studni D27 należy w pierwszej kolejności wykonać zbiornik retencyjny do którego odprowadzać będziemy wodę z odwadnianego wykopu.

Odprowadzenie wody z odwodnienia obiektowego oraz odwodnienia liniowego (kanalizacja deszczowa) projektuje się wykonać rurociągami tłocznymi stalowymi kołnierzowymi  $\phi 150mm$  do wykonanej kanalizacji deszczowej oraz wykonanego zbiornika retencyjnego.

Łączną długość rurociągów tłocznych wynosi **900 m**.

#### **9.10. Uwagi dla wykonawcy.**

Prace odwodnieniowe należy przeprowadzać w okresie bezdeszczowym (suchym), kiedy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na najniższym poziomie.

W czasie wplukiwania igłofiltrów należy zwrócić uwagę na miejsca w których w podłożu projektowanych kanałów w nasypach niekontrolowanych występują duże ilości cegły, kamieni, żużla i innych odpadków budowlanych oraz na istniejące uzbrojenie podziemne. Igłofiltrów należy zabijać około 1,0m poniżej projektowanego obniżenia zwierciadła wody gruntowej.

W przypadku napotkania trudności z wplukiwaniem igłofiltrów należy zamiennie odwadniać wykopy bezpośrednio pompami o odpowiedniej wydajności.

Czas pracy urządzeń odwadniających jest uzależniony od czasu wykonywania obiektów. Projektant może określić jedynie orientacyjny czas odwodnienia początkowego (wyprzedzającego prace budowlane) i czas odwodnienia końcowego (przywrócenie pierwotnego poziomu wody gruntowej). Czasy te podyktowane są zabezpieczeniem gruntu przed m. in. zjawiskiem sufozji.

Projektant przewiduje, że wykonawca rozpocznie odwodnienie igłofiltrami o rozstawie igieł większym niż projektowany (obliczeniowy) pod warunkiem uzyskania efektu odwodnienia.

Projektant zaleca wykonywanie odwodnienia w sposób ciągły tj.:

- nie należy wyłączać instalacji igłofiltrowej nawet na okres kiedy nie są prowadzone prace związane z wykonaniem projektowanej kanalizacji,
- podczas wykonywania „pierwszego” odcinka projektowanej kanalizacji deszczowej (około 20m), na którym już zainstalowana jest instalacja igłofiltrowa, należy przewidzieć wplukiwanie igłofiltrów na następnym odcinku w celu uniknięcia wahań poziomu wód gruntowych związanych z odwodnieniem początkowym i odwodnieniem końcowym.

Projektant podkreśla, iż poziomy zwierciadła wód gruntowych mogą ulec wahaniom w miarę prowadzenia prac budowlanych. Czas pracy urządzeń odwadniających powinien być rozliczany na podstawie wpisów do dziennika pracy sprzętu.

W trakcie prowadzenia robót odwodnieniowych należy na bieżąco kontrolować budynki i obiekty, w rejonie których prowadzone jest odwodnienie i w przypadku jakichkolwiek zmian niezwłocznie przerwać odwodnienie i poinformować o zaistniałym fakcie inspektora nadzoru i projektanta. W przypadkach stwierdzenia rys, pęknięć ścian istniejących budynków przed przystąpieniem do robót odwodnieniowych należy opracować dokumentację fotograficzną tych budynków, a w przypadkach szczególnych dokonać oceny stanu technicznego budynków.